

Inhalt

2 Glaskeramik-Bauteile

Große Komponenten für kleine Strukturen

6 Pharmaceutical Systems

Auf dem Weg zum Marktführer

8 Forschung

Die Neutrino-Jäger

11 St. Moritz

Saubere Energie auf dem Dach Europas

14 Solaranlagen

Photovoltaik auf dem Vormarsch

15 Deutscher Wetterdienst

Die Wetter-Propheten

18 Sonnentelkope

Der Sonne auf der Spur

21 Interview

Sonnenflecken im Visier

22 Berührschalter

Kochen mit System

24 Fotoausstellung

Mit anderen Augen

26 Prisma

Vorschau
Impressum

Titelbild: Ungewöhnliche und beeindruckende Einblicke in die Technologieentwicklung des SCHOTT Konzerns gibt eine Ausstellung des Fotografen Werner Feldmann. Das Bild zeigt – stark vergrößert – das Fräsen von „Zerodur“ Glaskeramik. Mehr zu „Faszination Innovation“ Seite 24 und 25.

Foto: SCHOTT/Werner Feldmann

Sophie
Amundsen

Thilo
Horvatitsch

Mainz

Große Komponenten für kleine Strukturen

Für die Weiterentwicklung von LCD-Lithographiegeräten zum Aufbringen der Transistoren auf Displayglas für Monitore und TV-Geräte werden hochpräzise Glaskeramik-Bauteile eingesetzt.

► LCD-Bildschirme findet man als Anzeige im Mobiltelefon, Computer- oder TV-Bildschirm. Dabei setzt sich die Technologie so genannter Aktiv-Matrix- und darunter besonders TFT (Thin Film Transistor)-Displays immer stärker durch. Der Grund: TFT-Displays verwenden für jeden einzelnen Bildpunkt und jede Grundfarbe – Rot, Grün, Blau – einen eigenen Transistor. Diese Methode erfordert aufgrund der einzelnen Erstellung von Millionen von Bildpunkten zwar viel Aufwand, bringt aber große Vorteile gegenüber anderen Flach-Displays auf Basis von Flüssigkristallen. Die Ansteuerung der Bildpunkte wird beschleunigt, Darstellungsprobleme wie etwa undeutliche Grafiken oder Videos durch Schlieren treten nicht auf, das Bild gewinnt an Brillanz und Kontrast. Im Gegensatz zu „passiven“ LCD's, die in kleinen Anzeigefeldern etwa von Handys oder Taschenrechnern eingesetzt werden, eignen sich Aktiv-Matrix-Displays deshalb für großformatige Anzeigen.

Dies sind gute Gründe, warum der Marktanteil für TFT-Displays zum Einsatz in Computer-Monitoren, Notebooks und Fernsehgeräten

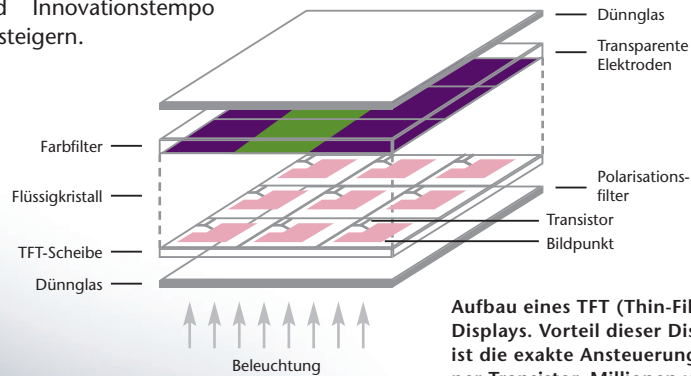


laut aktuellen Studien mit durchschnittlich über 20 Prozent pro Jahr wächst. Dabei nehme vor allem die Nachfrage nach größeren Displays zu, heißt es. Die Mehrzahl der Anwender werden sich demnach bevorzugt TFT-Monitoren mit Bilddiagonalen von 17 Zoll und mehr zuwenden. Die Sichtfläche dieser Geräte entspricht in etwa der von 19-Zoll-Bildschirmen mit herkömmlicher Bildröhren-Technik. Und bei TFT-Fernsehbildschirmen, die sich in den nächsten Jahren zum treibenden Faktor für den TV-Display-Markt überhaupt entwickeln sollen, richten sich die Blicke zunehmend auf große Formate von 20 bis über 40 Zoll.

Für die TFT-Produktion heißt das zweierlei: Erstens müssen die Fertigungskapazitäten für TFT-Module deutlich wachsen. Prognosen gehen daher davon aus, dass die führenden Hersteller bis 2007 ihre Produktionsmengen zusammengerechnet auf 183 Millionen TFT-Einheiten mehr als verdoppelt haben werden – womit der absehbare Jahresbedarf von 192 Mio. TFT-Einheiten aber noch nicht ganz gedeckt wäre. Zweitens geht der Trend zu immer größeren Fertigungsanlagen. Denn es gilt möglichst in einem Arbeitsgang immer mehr sowie immer größere Displays herzustellen und damit Kosteneffizienz, Produktions- und Innovationstempo zu steigern.

Canon führend bei LCD-Lithographiegeräten

Ein gängiges Verfahren zur Herstellung großer TFT-Displays ist die LCD-Lithographie. Dabei werden durch Belichten und Ätzen feinste Transistorstrukturen auf das beschichtete Display-Dünnglas aufgebracht. Der weltweit führende Anbieter von LCD-Lithographiegeräten für TFT-Displays mit rund 80 Prozent Weltmarktanteil ist Canon. Das japanische Unternehmen strebt die Herstellung immer anspruchsvollerer Belichtungsgeräte mit entsprechend präzisen optischen



Aufbau eines TFT (Thin-Film-Transistor)-Displays. Vorteil dieser Displaytechnologie ist die exakte Ansteuerung jedes Bildpunktes per Transistor. Millionen von Bildpunkten auf großformatigen Displays ermöglichen eine ausgezeichnete Brillanz und einen hohen Kontrast des wiedergegebenen Bildes.

Aus „Zerodur“ Glaskeramik werden hochpräzise, großvolumige optische Komponenten gefertigt. Sie sind die Voraussetzung für noch leistungsfähigere LCD-Lithographiegeräte.

Komponenten aus Spezialgläsern und anderen optischen Materialien an. Seit langer Zeit bewährt sich dabei „Zerodur“. Die Glaskeramik, die sich als Spiegelträger-Material für Großteleskope weltweit einen Namen in der Astronomie machte, besitzt entscheidende Vorteile auch für den Einsatz in der LCD-Lithographie. Dazu zählen ihre so genannte thermische Nullausdehnung, ihre gute Bearbeitbarkeit sowie die sehr geringe Oberflächenrauigkeit.

SCHOTT liefert an Canon unter anderem Presslinge aus optischem Glas für den Einsatz in Kameras, Projektoren, Webcams, Handy-Kameras und Digital-Kameras von Überwachungsanlagen. Seit einigen Jahren erhält Canon auch „Zerodur“ Komponenten für LCD-Lithographiegeräte. Und seit das Unternehmen aus Fernost den Bedarf aufgrund der Marktsituation erhöhte, unternahm der deutsche Technologiekonzern als Partner einen großen Schritt: den Auf- und Ausbau von Produktionskapazitäten. Mit Investitionen in zweistelliger Millionenhöhe wurde eine neue Schmelzwanne samt Einrichtungen zur Nachverarbeitung errichtet. „Wir können damit auf das hohe Tempo im Markt für Flachdisplays schnell reagieren, tragen so zur Festigung der Marktposition von Canon bei und bauen die Partnerschaft langfristig aus“, erklärt Dr. Thomas Kessler, Director Sales/Industrial Optics Europe & Asia im Business Segment Optics for Devices.

Hochpräzise Bauteile

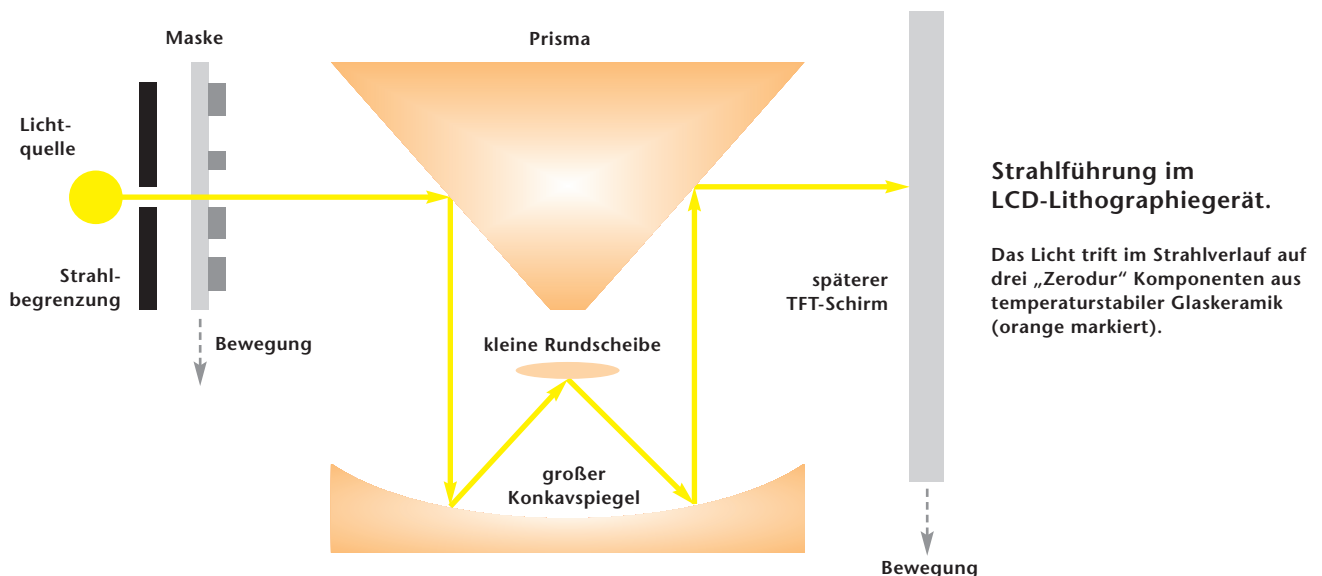
Die Dimensionen sind in jeder Hinsicht gewachsen: Für ein aktuelles Projekt erhielt Canon beispielsweise ein Prisma mit einem Gewicht von rund 520 Kilogramm, eine 1,2 Tonnen schwere sowie eine kleinere Rundscheibe im Set. „Mit optischen Komponenten in solch großen Geometrien ist es auch möglich, großformatiges Displayglas in einem Arbeitsgang zu belichten. In diesem Sinne wird die LCD-Lithographie immer aufwändiger“, so Dr. Kessler. Ein Aufwand, den der Markterfolg rechtfertigt: Mit Hilfe großer „Zerodur“ Komponenten konnte Canon vor einigen Monaten den bis dahin weltgrößten Hochpräzisions-Konkavspiegel mit 800 Millimetern Durchmesser für die LCD-Lithographie anfertigen. Mit diesem können TV-Displays mit einer Bilddiagonale von 32 Zoll hergestellt werden.

Dies zu realisieren, bedeutete für beide Partner auch eine Erweiterung der Fertigungskompetenzen. „Wir können nun auch große rechteckige ‚Zerodur‘ Geometrien möglichst nahe am Anwendung-Endformat gießen, also marktgerecht bereitstellen“, erläutert Dr. Volker Wittmer. Durch den Einsatz neuer Maschinen in der Fertigung konnten sowohl die Oberflächengüte als auch die Maß-Toleranzen verbessert werden, wodurch dem Kunden Vorarbeit erspart wird. Die hochpräzise Politur und Beschichtung – eine Metallisierung der Spiegelflächen – der optischen

Komponenten löst der japanische Hersteller in Eigenregie. Die Präzision der fertigen Produkte spricht für sich: Beispielsweise erreicht die Bearbeitungsgenauigkeit der Konkav-Spiegeloberflächen nach der Politur eine durchschnittliche Toleranz von 0,015 Mikrometer. Umgerechnet auf die Größenverhältnisse der Erdkugel heißt das: Die größten Erhebungen oder Einbuchtungen, also Abweichungen von der idealen Oberfläche, messen maximal 10 Zentimeter.

LCD-Lithographie: Trend zu Großformaten

Die LCD-Lithographie wurde bereits Ende der 80er Jahre zur Herstellung der ersten TFT-Displays in den USA entwickelt. Zum optischen Aufbringen der Transistoren, mit deren Hilfe die einzelnen Bildpunkte aktiver LCD's oder TFT-Displays angesteuert werden, setzen die führenden Displayhersteller aus Japan, Korea und Taiwan vorwiegend Lithographiegeräte ein. Diese Belichtungsgeräte arbeiten nach dem Projektionsprinzip. Licht wird durch ein optisches System geschickt und durch eine Maske geleitet. Die Maske bildet dabei feinste Mikrostrukturen auf der zu bearbeitenden Displayglasplatte ab, die mit Fotolack beschichtet ist und sich im Gleichlauf mit der Maske bewegt. Dieser fotolithographischen Belichtung folgt ein Ätzprozess. Damit werden die Transistor-Leiterbahnen fixiert.



Immer größer: TV-Geräte mit hochwertigen Displays. Experten prognostizieren für die TFT-Technologie, die ebenso bei Computer-Monitoren und Notebooks angewendet wird, jährliche Wachstumsraten von über 20 Prozent.



SAMSUNG

Die optischen Komponenten zur Lichtführung bestehen aus Spezialgläsern und anderen optischen Materialien. Im System von Canon (siehe Abbildung), das mit „Zerodur“ Komponenten ausgestattet ist, trifft das Licht nach seinem Weg durch die Maske zunächst auf ein Prisma mit dreieckigem Querschnitt. Von dort wird es umgelenkt auf einen großen Konkavspiegel, dann auf eine kleine konvexe Rundscheibe, bevor es wiederum über Konkavspiegel und Prisma das Displayglas erreicht.

Bei dieser Prozedur gilt die Faustregel: Je größer die Fläche des Konkavspiegels ist, desto größer lassen sich auch die Abmessungen des zu belichtenden Displayglases festlegen. Dies ist ein Weg, die angestrebten großformatigen TFT-Displays in einem Arbeitsgang zu belichten und damit die künftigen Generationsschritte in Richtung größerer TFT-Formate zu verwirklichen. Die Generation 5 für TFT-Formate von etwa 1.100 mal 1.250 Millimetern wird inzwischen zunehmend zum Produktionsstandard. Führende Hersteller stellen sich bereits

der Herausforderung der Generation 6 (1.500 mm x 1.800 mm). Und die Folgegeneration 7 (1.800 mm x 2.100 mm) wird Thema in den nächsten zwei bis drei Jahren.

Dieser Trend zu TFT-Großformaten schafft voluminöse Belichtungsanlagen von 18 Tonnen Gewicht und mehr, die vollautomatisiert arbeiten und in Fertigungsstraßen integriert sind. Der Produktionsprozess erfordert höchste Präzision und Sauberkeit. Daher sind die LCD-Lithographiegeräte in Spezialgehäuse gekapselt, und die Fertigung findet in Reinräumen statt. ◀

www.schott.com/optics_devices